

Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
Odsjek za psihologiju

**PROVJERA NEKIH PSIHOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA TRI TESTA
SPOSOBNOSTI DAT BATERIJE U SELEKCIJSKOJ PROCEDURI**

Diplomski rad

Tanja Šepec

Mentor: Doc. dr. Damir Ljubotina

Zagreb, 2007.

SADRŽAJ:

SAŽETAK

1. UVOD:	1
O inteligenciji	1
O testovima inteligencije u selekcijskoj praksi	3
O Testu diferencijalnih sposobnosti (DAT)	7
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	9
3. METODOLOGIJA:	9
Mjerni instrument: DAT	9
Sudionici i postupak	11
4. REZULTATI	13
Deskriptivna statistika	13
Mjerne karakteristike	16
Osjetljivost	16
Pouzdanost	17
Konstruktna valjanost	18
Usporedba rezultata visokoobrazovane skupine ispitanika i skupine hrvatskih gimnazijalaca	21
Razlike s obzirom na rod i fakultetsko usmjerenje	23
5. RASPRAVA	23
6. ZAKLJUČAK	29
7. PRILOG	31
Norme za cijeli uzorak	32
Norme za muškarce	33
Norme za žene	34
Norme za kandidate društveno – humanističkog usmjerenja	35
Norme za kandidate prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja	36
8. LITERATURA	37

Provjera nekih psihometrijskih karakteristika tri testa sposobnosti DAT baterije u selekcijskoj proceduri

Psychometric evaluation of three aptitude tests from DAT battery in selection procedure

Tanja Šepec

SAŽETAK

Interpretacija rezultata dobivenih testovima je najsmislenija kada je povezana s refereničnom skupinom najslabijom skupini ispitanika koji nas interesiraju. DAT testovi sposobnosti su često korišteni u okviru selekcijskog postupka. Cilj istraživanja bio je odgovoriti na problem upotrebljivosti Testa verbalnog rasuđivanja, Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije za vrednovanje rezultata visokoobrazovanih mladih kandidata u selekcijskom postupku jednog velikog hrvatskog koncerna. U sklopu toga, provjerene su neke osnovne metrijske karakteristike tih testova na ovom uzorku, provjerena je razlika u odnosu na postojeće norme, te napravljena usporedba postignutih rezultata po rodu i fakultetskom usmjerenju: društveno – humanističkom i prirodoslovno – (bio)tehnološkom. Također, izrađene su norme za upotrebu unutar koncerna.

U istraživanju, provedenom u sklopu selekcijskog postupka u kompaniji, sudjelovao je 541 ispitanik. Rezultati se distribuiraju blisko normalnoj raspodjeli, uz pomak prema višim vrijednostima. Testovi su se pokazali dovoljno osjetljivima, s prosječnim indeksima lakoće od .52 do .61. Pouzdanost tipa unutarnje konzistencije je visoka za Test numeričkog rezoniranja ($\alpha = .86$) i Test apstraktnog rezoniranja ($\alpha = .86$), dok je pouzdanost Testa verbalnog rezoniranja nešto niža ($\alpha = .66$). Faktorska analiza upućuje na postojanje jedne do dvije značajne i interpretabilne komponente u sva tri testa, što je, s obzirom na otežano zaključivanje uslijed hiperprodukcije faktora zbog dihotomnih zadataka, potrebno potvrditi analizom čestica. Rezultati pokazuju trend laganog smanjenja – neznatno samo za Test verbalnog rezoniranja, u odnosu na skupinu hrvatskih gimnazijalaca s kojom je u okviru postojećih hrvatskih normi obavljena usporedba. U ovom istraživanju, muškarci, kao i kandidati završenog fakulteta prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja, postižu više rezultate od ženskih kandidata i onih završenog društveno – humanističkog usmjerenja na Testu numeričkog rezoniranja i Testu apstraktnog rezoniranja; efekt interakcije roda i usmjerenja nije nađen.

Dobivene rezultate treba shvatiti kao doprinos mogućnosti vrednovanja rezultata mladih visokoobrazovanih kandidata za posao na ova tri testa, primjenjiv u sklopu konkretnog koncerna. To ne uključuje generalizaciju na sve mjere verbalnih, numeričkih i apstraktnih sposobnosti, kao ni na cjelokupnu visokoobrazovanu populaciju.

Ključne riječi: inteligencija, DAT testovi, fakultetsko obrazovanje, norme

SUMMARY

Interpretation of test results is most accurate when made with as many relevant characteristics of aimed population as possible.

DAT battery is well known and commonly used in I/O psychology. Using Verbal, Numeric and Abstract reasoning tests, the goal of this research was to see if there are differences between the standard psychometric validation of tests based on Croatian high school population and the one gathered from young job candidates with college degree that go through selection procedure in one of Croatian large company. This also included making norms that best fit this group regarding gender and college (social and humanistic vs. nature science and technological) orientation.

During the standard selection procedure within company, the tests were administrated to 541 participants. Result distribution is similar to normal, with tendency to upper values. Sensitivity of the tests is satisfactory, with the average difficulty index ranged from .52 to .61. Reliability of Numeric and Abstract reasoning tests is high – $\alpha = .86$, while lower on Verbal reasoning test ($\alpha = .66$). Factor analysis points to general factor in each test, but dichotomy of variables makes that conclusion hard, especially with Numeric and Abstract reasoning tests. The existence of second significant factor should be explored by additional item analysis. Results show decreased scores obtained by this group in comparison to the ones of high school students, with exception of Verbal reasoning test, where the difference has not been significant. In this research, men, as well as candidates with natural science and technological college orientation obtained higher scores on Numeric and Abstract reasoning tests. Significant interaction between gender and college orientation has not been found.

Findings of this research should be treated as contribution to easier and more accurate evaluation of young, highly educated candidates in this specific company. They do not allow generalization to all assessments of verbal, numerical and abstract abilities, neither to whole population of highly educated people.

Keywords: intelligence, DAT battery, college education, norms

1. UVOD

O inteligenciji

Termin inteligencija u psihologiju dolazi posredstvom H. Spencera, a na temelju Ciceronovog prijevoda Aristotelovog pojma „razumijevanje“ (Zarevski, 2000). Prema Psihologijskom rječniku (Petz i sur., 1992., str. 160), radi se o „...svojstvu uspješnog snalaženja jedinke u novim situacijama, u kojima ne pomaže stereotipno nagonsko ponašanje, a niti učenjem stečene navike, vještine i znanja.“. Pojam inteligencije kroz povijest kontinuirano predstavlja predmet interesa kako široke javnosti, tako i psihologijske struke. Unatoč tome, oko njega ne postoji univerzalno slaganje između, pa čak ni unutar pojedinih znanstvenih disciplina. Gardner, Kornhaber i Wake (1999) daju uvid u različite pristupe inteligenciji kroz različite kulture i povijest, a u okviru psihološkog znanstvenog gledišta na inteligenciju navode psihometrijski, razvojni, biološki i kognitivni pristup. Zarevski (2000) pristup inteligenciji dijeli prvenstveno na strukturalistički, koji strukturu kognitivnih sposobnosti pokušava ocrtati pronalaskom minimalnog dovoljnog broja latentnih mentalnih aktivnosti (dominantno putem faktorske analize), i funkcionalistički, koji inteligenciju gleda kroz prizmu sposobnosti adaptacije, kapaciteta za učenje, apstraktnog mišljenja i sposobnosti komunikacije, s naglašenom ekološkom dimenzijom zbog referiranja na njenu životnu važnost. U oba slučaja na inteligenciju se gleda kao na sposobnost (ili skup sposobnosti), odnosno kao «skup individualnih osobina koje omogućuju uspjeh u izvjesnoj aktivnosti» (Petz i sur., 1992, str. 418). Kao takva, ona u osnovi može biti opća (generalni faktor inteligencije), ili je možemo gledati kao niz specifičnih sposobnosti koje, kao rezultat nasljeđa i okoline, omogućuju neku razinu uspjeha u nizu različitih aktivnosti (npr.: Thurstoneove primarne sposobnosti).

Najznačajnije modele kognitivnih sposobnosti predstavljaju faktorski modeli. Spearmanov dvofaktorski model inteligencije pretpostavlja postojanje jednog, generalnog (g) faktora – odraza ukupnog intelektualnog kapaciteta, te njime aktiviranih specifičnih faktora, podložnih obrazovanju i vježbi. Thurstone razlaže g faktor na sedam primarnih mentalnih sposobnosti: perceptivnu brzinu prepoznavanja, specijalnu sposobnost rotacije, predočavanja i rješavanja prostornih problema, numeričku

sposobnost brzog računanja i rješavanja problemnih aritmetičkih zadataka, verbalnu sposobnost – shvaćanja verbalnih informacija, sposobnost pamćenja različitih vrsta sadržaja, te faktore rječitosti (sposobnosti brzog proizvođenja verbalnog sadržaja) i rezoniranja, odnosno logičnog i sustavnog induktivnog zaključivanja u problemnoj situaciji. Takav trend „proširenja“ i nadopune g faktora rezultira modelima koji nude klasifikaciju mentalnih sposobnosti. Tako Eysenck kvadrom obuhvaća mentalne procese zaključivanja, pamćenja i opažanja, testovni materijal (npr.: verbalni, numerički, apstraktni), te kvalitetu: brzinu i snagu mentalnih aktivnosti. Jedan od najopsežnijih modela ljudskog intelekta predstavlja Guilford, koji razlikuje 120 nezavisnih hipotetskih faktora, određenih operacijama, sadržajima i produktima. Jedna od novijih teorija je Gardnerova teorija višestrukih inteligencija (1983., prema Gardner, Kornhaber i Wake, 1999), prema kojoj inteligencija nije samo jedan, jedinstveni konstrukt. Gardner govori o sedam različitih inteligencija koje su međusobno relativno nezavisne: lingvistička, logičko-matematička, spacijalna, glazbena, tjelesno-kinestetička, interpersonalna i intrapersonalna.

Prema hijerarhijskim modelima, utemeljenima na faktorskoj analizi, eventualni g faktor objašnjava dio varijance u svim testovima. Međutim, naglasak stavljaju i na grupne faktore, koji objašnjavaju varijancu određenih testova. Vernon (prema Zarevski, 2000) postavlja prvi hijerarhijski model inteligencije, koji na drugoj razini, nakon g faktora, daje verbalno – edukacijsku (u trećem redu verbalnu i numeričku) i spacijalno – mehaničku sposobnost (u trećem redu spacijalnu, manualnu te sposobnost korištenja mehaničkih informacija), te niz specifičnih faktora. Stajalište hijerarhijske organizacije zauzimaju i Cattell i Horn, koji nalaze postojanje dva faktora širokog opsega: fluidne inteligencije, koja opada s vremenom; odražava razne vrste mentalnih aktivnosti (srodno g faktoru) i zapravo se ispituje kulturalno nepristranima testovima brzine, te kristalizirane, koja kasnije doseže maksimum, ne pokazuje pad u funkciji dobi i odnosi se na konačni produkt iskustva u određenoj dobi razvoja pojedinca.

O testovima inteligencije i njihovoj upotrebi u selekcijskoj praksi

U psihologiji, test je evaluativni, standardizirani instrument ili postupak (testiranje) kojim se izaziva određena aktivnost, čiji se učinak mjeri i vrednuje usporedbom s rezultatima dobivenima kod drugih individua u dovoljno sličnoj situaciji (AERA, APA i NCME*, 2006, Petz i sur., 1992). Postoji nekoliko podjela testova: prema prirodi zadatka (testovi maksimalnog učinka ili testovi tipičnog ponašanja), prema načinu primjene testova (individualni ili grupni testovi) i prema relevantnosti vremena (testovi brzine i testovi snage). Također, testovi se mogu podijeliti i s obzirom na predmet mjerenja: testovi sposobnosti (senzornih, psihomotornih ili mentalnih), testovi znanja (provjera efekta učenja) te testovi ličnosti (analitički ili sintetički) (Petz, 1992).

Proces konstrukcije testa kreće od odabira, sastavljanja i oblikovanja zadataka tako da udovoljavaju definiciji atributa za čije ispitivanje su namijenjeni, preko preliminarne primjene, analize čestica i ponovne probne primjene, a završava standardiziranim instrumentom koji (odnosno, čija primjena) treba zadovoljavati određene metrijske karakteristike. U tom smislu, *objektivnost* testa odnosi se na stupanj nezavisnosti rezultata psihologijskog mjerenja o postupcima ispitivača prilikom registracije i vrednovanja rezultata mjerenja, a određuje se koreliranjem rezultata koje su dobili različiti ispitivači primjenjujući isti mjerni postupak na istim ispitanicima. Većina modernih psihologijskih testova je u potpunosti objektivizirana. *Pouzdanost* mjerenja odnosi se na stupanj u kojem test daje konzistentne rezultate, odnosno u kojem je neovisan o nesistematskom variranju testovnih rezultata (tj. komponenti pogreške). Veća pouzdanost zapravo znači veću proporciju pravih rezultata u varijanci opaženih rezultata, a može se odrediti kao korelacija rezultata ekvivalentnih (paralelnih) formi testa, korelacija pojedinih dijelova testa (unutarnja konzistencija) ili ponovljenih mjerenja istim testom (pouzdanost ponovljenog mjerenja). *Osjetljivost* ili *diskriminativnost* testa definirana je kao mogućnost razlikovanja ispitanika na osnovi njihovih brojčanih rezultata. Neke njene determinante su (umjerena) težinska primjerenost zadataka i testa, (veći) broj zadataka u testu, (veći) totalni raspon opaženih

* Američko udruženje za istraživanja u obrazovanju, Američka psihološka udruga, Nacionalno vijeće za mjerenje u obrazovanju

rezultata, (kvadratični) oblik distribucije rezultata i (veća) varijanca. *Valjanost* je svojstvo instrumenta da mjeri željenu pojavu, kao i odraz stupnja u kojem je mjeri. Osnovni oblici valjanosti, prema Petzu i sur. (1992) su teorijska (koja se još naziva i konstruktna ili simptomatska) i praktična (koja se još naziva i pragmatična ili kriterijska, a može biti dijagnostička ili prognostička). Konstruktna valjanost se, kao što ime kaže, odnosi na skup relevantnih informacija koje doprinose potvrđivanju stvarnog mjerenja željenog hipotetskog konstrukta. Potvrda konstruktne valjanosti je sadržajna valjanost, koja proizlazi iz sustavne logičke analize sadržaja mjerenja i testovnog sadržaja, empirijska valjanost, koja se odnosi na povezanost testovnih rezultata i drugih manifestacija osobine (dijelom i praktična), te faktorska valjanost, određena faktorskom analizom testovnih rezultata. Kriterijska valjanost utvrđuje se uspoređivanjem testovnih rezultata s nekim vanjskim kriterijem: istovremenim (kao što su nedavno dobivene školske ocjene), što određuje istodobnu ili dijagnostičku valjanost, ili kasnijim (kao što je na primjer brzina kasnijeg napredovanja u poslu) za definiranje prognostičke valjanosti. Naposljetku, *baždarenje* je postupak normiranja (utvrđivanja vrijednosti reprezentativnih za neku skupinu) i graduiranja testovnih bruto rezultata, odnosno mogućnost utvrđivanja kvantitativne vrijednosti individualnog rezultata mjerenja na nekoj od psihometrijskih ljestvica, što uz upute, određenje vremena trajanja, okolnih uvjeta primjene i sl. čini dio standardizacije mjernog instrumenta. Pritom je važan dio odabir uzorka na kojem se vrši normiranje: optimalni način odabira uzorka je slučajni, to jest onaj kod kojeg svaki član populacije ima jednaku vjerojatnost da bude izabran (ili svaki član podskupine populacije u slučaju postojanja relevantnih slojeva, što se postiže stratifikacijom). Alternativa je uzimanje prigodnog uzorka, dakle članova populacije koji su u danoj situaciji na raspolaganju, a da ne postoji poznat razlog zbog kojeg bi oni bili specifični u odnosu na populaciju.

Kao podvrsta testova sposobnosti, s primjenom svih prethodno navedenih kriterija i karakteristika, testovi inteligencije se koriste za određivanje razine kognitivnog funkcioniranja (AERA i sur., 2006). Iako zabilježeni podaci ukazuju na to da pokušaji ispitivanja nekih vidova inteligencije datiraju još iz Kine prije 2000 godina (Rathus, 2000), prve testove inteligencije razvijaju Alfred Binet i Theodore Simon 1905. godine u svrhu određivanja dječje sposobnosti za obrazovanje. Na temelju spoznaja proizišlih iz faktorske analize, do danas je izdiferencirano nekoliko tipova

testova inteligencije. Testovi opće inteligencije proizlaze iz Spearmanove koncepcije g faktora i mjera su opće intelektualne sposobnosti. Iz multifaktorskih teorija (Thurstone) proizašli su testovi primarnih intelektualnih sposobnosti. Još detaljnije vidove inteligencije ispituju testovi specifičnih intelektualnih sposobnosti (Guilford), dok se testovi specijalnih sposobnosti odnose na testove nadarenosti za neka područja djelatnosti.

U općoj populaciji, ali i u svakodnevnom govoru unutar psihološke struke, najčešće korištena mjera inteligencije je još uvijek kvocijent inteligencije (IQ): omjer mentalne i kronološke dobi pomnožen sa 100 kod djece, odnosno devijacijski IQ, dobiven usporedbom rezultata nekog pojedinca s rezultatima referenične skupine ispitanika iste dobi kod odraslih, pri čemu aritmetička sredina za ukupan IQ iznosi 100, a standardna devijacija 15. Inteligencija odraslih često se izražava i u jedinicama drugih ljestvica za graduiranje testovnih rezultata, kao što su T skala i skala percentila. Kako se norme s kojima se uspoređuje rezultat nekog pojedinca trebaju temeljiti na rezultatima ispitanika sličnih relevantnih značajki, a nađeno je mnogo karakteristika povezanih s inteligencijom, logična su formiranja odvojenih normi za neke od tih skupina, kao što su rodne, obrazovne ili kulturalne.

Danas, primjena testova inteligencije je izuzetno raširena. Organizacije provode testiranja vezana uz zapošljavanje u brojne svrhe: selekcije, unapređivanja i klasifikacije ljudi, odluka o izdavanju dozvola ili svjedodžbi i sl. Selekcija se odnosi na odluke o tome koji će pojedinci biti primljeni u organizaciju (AERA i sur., 2006), a selekcijska procedura se odnosi na kompleksan proces koji treba obuhvatiti analizu posla, odabir prediktora i oblikovanje selekcijskog sustava, te ispitivanje pristupnika i selekcijske odluke. Pritom je bitan i konstantan proces validacije, odnosno analize povezanosti prediktora i kriterija (koji proizlazi iz odabira kriterija i samog procesa ispitivanja), a koji, nadopunjujući baze podataka, opet doprinosi povećanju kvalitete samog procesa (Model selekcijskog procesa, prema Šverko, 2003).

Testiranje može imati različita obilježja i s obzirom na zadani kontekst. Primjeri zahtjeva situacije koji definiraju i situaciju testiranja su: unutarnji nasuprot vanjskom skupu kandidata, nekvalificirani nasuprot specijaliziranim poslovima, kratkoročna nasuprot dugoročnoj (npr.: višegodišnji poslovi) usmjerenosti, odabir nasuprot eliminaciji (npr.: 20% najuspješnijih na testu inteligencije nasuprot isključenju

kandidata s rizikom od patološkog ponašanja), stereotipno (mehaničko) korištenje testovnih informacija nasuprot prosudbi temeljenoj na individualnom kombiniranju informacija iz više izvora, dugoročna upotreba testa tijekom nekog vremenskog perioda u organizaciji nasuprot jednokratnoj primjeni, unaprijed prijavljeni kandidati, kada je moguće njihovo rangiranje nasuprot kontinuiranom prijavljivanju bez ograničenja vremenskim rokovima, te veličina uzorka (broj potencijalnih izvršitelja) s obzirom na broj slobodnih radnih mjesta. Osnova racionala selekcijskog testiranja proizlazi iz povezanosti rezultata testiranja s budućim ponašanjem na poslu ili radnim učinkom, a testovi inteligencije, uz intervju, danas predstavljaju najrašireniju mjeru takvog predviđanja u selekcijskom postupku.

Testovi inteligencije su, rečeno na najopćenitijoj razini, u prilično visokoj korelaciji s profesionalnim položajem – 0.5 do 0.7 (Cronbach, 1990; prema Gardner 2000), posebno u visokostručnim poslovima. Provedene poboljšane metaanalize (Schmidt i Hunter, 1998, prema Šverko, 2003) pokazuju da su testovi inteligencije «bez premca u predviđanju uspjeha u osposobljavanju i među najboljim prediktorima uspjeha u poslu.». Zbog takvih prednosti, unatoč nedostacima koji također proizlaze iz oslanjanja na testove inteligencije u selekcijskom postupku (kao što je, čak i uz relativno visoku razinu valjanosti, upitnost odnosa sposobnosti mjerenih testom i onih potrebnih za posao), testovi inteligencije u praksi zauzimaju položaj čvrstog oslonca u selekcijskoj proceduri.

Od testova inteligencije koji se kod nas najčešće upotrebljavaju u selekcijske svrhe, treba spomenuti Revidirani beta test. Radi se o neverbalnom testu koji su primarno (nerevidiranu verziju) razvili Kellog i Morton kao dopunu verbalnom Alfa testu za selekciju vojnika u američkoj vojsci za vrijeme Drugog svjetskog rata, a njegova primjena je neovisna o obrazovanju i prikladna za diskriminaciju niže obrazovanih kadrova i onih s govornim poteškoćama (Momirović i Kovačević, 1970). Jedan od najpoznatijih testova je i Multifaktorska baterija testova (MFBT), namijenjena mjerenju intelektualnih sposobnosti kandidata za zapošljavanje. Konstruirala ju je Dvorak 1947., a sadrži 12 subtestova koji daju mjere pojedinačnih i opće sposobnosti. U tu skupinu – često upotrebljivanih testova inteligencije, spadaju i Testovi diferencijalnih sposobnosti (DAT), korišteni u ovom istraživanju.

O Testu diferencijalnih sposobnosti (DAT)

Baterija testova sposobnosti DAT (Differential Aptitude Tests) konstruirana je u svrhu procjene kognitivnih sposobnosti koje većinom odgovaraju Thurstoneovim primarnim kognitivnim faktorima. Namijenjena je primarno situacijama profesionalne orijentacije (od 13-e do 15-e godine: DAT za učenike osnovnih škola) i selekcije: od 16-e godine nadalje. Ova posljednja, nazvana i razinom 2, namijenjena je starijim učenicima, studentima i populaciji zaposlenih osoba. Prvo izdanje izašlo je 1947. godine, a autori baterije su George K. Bennet, Harold G. Seashore i Aleksander G. Wesman (Momirović i Kovačević, 1970). DAT je široko rasprostranjen i upotrebljavan test, preveden na mnoge europske jezike, a kod nas je trenutno aktualna hrvatska standardizacija europske adaptacije petog izdanja DAT testova iz 2005. godine koju su proveli Matešić, Jutriša i Pinjušić (Hyde i Trickey, 2005).

Vođen gledištem po kojem se pojedinci međusobno razlikuju po razini interesa i inteligenciji u različitim područjima (a koje se poklapa s pristupom selekciji koji zastupa različite sposobnosti potrebne za različite poslove), DAT omogućuje procjenu razine sposobnosti u sedam različitih područja. Radi se o sljedećih sedam testova brzine:

- *Test verbalnog rasuđivanja (rezoniranja)* mjeri sposobnost razumijevanja odnosa među riječima, iako u nekoj mjeri sadrži i faktore apstraktnog rezoniranja i edukcije – logičke apstrakcije ili konzekvenci na temelju dva ili više podražaja, a njegovo rješavanje pretpostavlja izvjesnu razinu obrazovanja.
- *Test numeričkog rasuđivanja* mjeri sposobnost izvođenja matematičkih zadataka rasuđivanja. Sadrži numerički faktor i u manjoj mjeri faktor edukcije, te zahtijeva izvjesnu razinu (osnovnoškolskog) matematičkog obrazovanja.
- *Test apstraktnog rasuđivanja* predstavlja neverbalnu mjeru sposobnosti rasuđivanja, s osnovnim zadacima otkrivanja pravila i predviđanja i s faktorom edukcije kao dominantnim.
- *Test perceptivne točnosti* mjeri sposobnost brzog i točnog uspoređivanja i označavanja pisanih popisa.

- *Test mehaničkog rasuđivanja* mjeri sposobnost razumijevanja osnovnih mehaničkih načela strojeva, oruđa i kretanja.
- *Test prostornih odnosa* mjeri sposobnost vizualiziranja trodimenzionalnog objekta na temelju dvodimenzionalnog nacрта, te vizualiziranja tog objekta nakon rotacije u prostoru.
- *Test gramatike i pravopisa* mjeri sposobnost otkrivanja gramatičkih i pravopisnih pogrešaka.

Obrazovna sposobnost se odnosi na kombinirani rezultat u testovima verbalnog i numeričkog rasuđivanja i daje najbolju mjeru sposobnosti učenja iz knjiga i od učitelja, te uspješnosti u studiranju. Često se upotrebljava kao mjera opće kognitivne sposobnosti.

U ovom trenutku, hrvatska standardizacija obuhvaća norme za populaciju različitih srednjih škola koju su napravili Matešić, Jutrinja i Pinjušić (Hyde i Trickey, 2005). Radi se o populaciji učenika četverogodišnjih strukovnih srednjih škola, gimnazija (zajedno matematičkih, jezičnih i općih), te trogodišnjih strukovnih škola. Postoje i norme s obzirom na rod, te zajedničke norme za cijeli uzorak izražene percentilima i T-vrijednostima. Ocjenjivanje je u potpunosti objektivno.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

2. CILJ I PROBLEMI ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bio je provjeriti upotrebljivost Testa verbalnog rasuđivanja, Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije za vrednovanje rezultata visokoobrazovanih mladih ljudi u selekcijskom postupku velikog hrvatskog koncerna. Sukladno cilju, definirani su sljedeći problemi:

- 1) Provjeriti neke metrijske karakteristike Testa verbalnog rasuđivanja, Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT testova: osjetljivost, pouzdanost i faktorsku valjanost
- 2) Ispitati postojanje razlika u rezultatima ostvarenima na Testu verbalnog rasuđivanja, Testu numeričkog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja između visokoobrazovanih mladih ljudi u selekcijskom postupku hrvatskog koncerna i skupine gimnazijalaca sukladno hrvatskoj standardizaciji iz 2005. (Matešić i sur., prema Hyde i Trickey, 2005)
- 3) Ispitati postojanje razlika u rezultatima na Testu verbalnog rasuđivanja, Testu numeričkog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja visokoobrazovanih mladih ljudi u selekcijskom postupku hrvatskog koncerna s obzirom na rod i fakultetsko usmjerenje, te izraditi norme sukladno nađenim razlikama.

3. METODOLOGIJA

Mjerni instrument: DAT

U istraživanju su korištena tri testa DAT baterije: Test verbalnog rasuđivanja, Test numeričkog rasuđivanja i Test apstraktnog rasuđivanja, sukladno standardizaciji europske adaptacije petog izdanja DAT testova (razine 2) iz 2005. godine (Matešić i sur., prema Hyde i Trickey, 2005).

a) Test verbalnog rezoniranja se sastoji od 40 analogija, a u svakoj nedostaju dvije riječi: prva riječ u prvom odnosu i druga riječ u drugom odnosu. Traži se sposobnost zaključivanja o odnosu između prvog para riječi i sposobnost njegove

primjene na drugi par riječi. Za objašnjenje testa dana su tri primjera, a vrijeme rješavanja iznosi 25 minuta.

Primjer A iz Testa verbalnog rasuđivanja:

...je prema lajanju kao mačka prema...

A mijaukanje - mače

B pas - mijaukanje (točan odgovor)

C pas - grebenje

D tuljan - mače

E drvo - grebenje

b) Test numeričkog rasuđivanja sastoji se od 40 računskih zadataka u kojima ispitanici trebaju odrediti točno rješenje. Kako pojedini zadaci mogu zahtijevati računski postupak, ispitanicima je dan prazan A4 list papira za eventualne potrebe računanja. Pri rješavanju zadataka nije dopušteno koristiti kalkulator. Za objašnjenje testa dana su dva primjera, a vrijeme rješavanja iznosi 30 minuta.

Primjer B iz Testa numeričkog rasuđivanja:

Koji broj treba zamijeniti P u ovom ispravnom zadatku zbrajanja?

A 3

B 4

C 7

D 9

E Nijedan od predloženih (točan odgovor)

$$\begin{array}{r} 5P \\ + 2 \\ \hline 58 \end{array}$$

c) Test apstraktnog rasuđivanja sastoji se od 40 zadataka. Svaki sadrži niz geometrijskih likova ili crteža u kojem se elementi izmjenjuju prema zadanom pravilu. Ispitanik treba otkriti pravila koja vrijede za taj niz i predvidjeti sljedeći korak tog niza, koji se temelji na tim pravilima. U sklopu upute dana su dva primjera, a vrijeme rješavanja ograničeno je na 20 minuta.

Primjer B iz Testa apstraktnog rasuđivanja:

Likovi u zadatku	Likovi-odgovori
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; position: relative;"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> F G H J K (točan odgovor) </div>

Sudionici i postupak

Test verbalnog rasuđivanja, Test numeričkog rasuđivanja i Test apstraktnog rasuđivanja primijenjen je na sveukupno 541 kandidatu u sklopu selekcijskog postupka za potrebe velikog hrvatskog koncerna s preko 20 000 zaposlenih u više od 30 kompanija diljem regije. Testiranja su provedena u matičnoj kompaniji koncerna ili iznajmljenom prostoru tijekom nekoliko mjeseci krajem 2006. i početkom 2007. godine u sklopu 5 natječajaja, koji su, iako za 17 različitih radnih mjesta, imali neke zajedničke elemente: radilo se o natječajima za specijalizirane poslove dugoročne usmjerenosti, u situaciji odabira unaprijed prijavljenog vanjskog skupa kandidata. Mediji putem kojih su objavljivani natječaji uključivali su internetske stranice za zapošljavanje i tisak.

U svakom od natječajaja postavljen je uvjet stečenog određenog fakultetskog obrazovanja, bez ili s minimalnim radnim iskustvom. Takva usmjerenost istraživanja na populaciju mladih visokoobrazovanih ljudi koji se prijavljuju na natječaje za zaposlenje unutar koncerna, a koji još nisu dodatno formirani radnim iskustvom, ima dvojake temelje. Prvi je razlog taj što mladi koji su tek završili školu čine najveći udio onih koji u sklopu selekcijskog postupka za zaposlenje prolaze testiranje inteligencije. Prilikom promjene zaposlenja, pogotovo ako je riječ o dužem radnom stažu, podaci o prethodnom radnom iskustvu mogu biti uzeti kao zamjenski pokazatelj kandidatove sposobnosti za obavljanje posla, unatoč smanjenju kriterijske valjanosti, a prvenstveno u svrhu uštede vremena. Drugi je taj što je unutar ove populacije manji varijabilitet po nekim drugim relevantnim karakteristikama. Primjerice, s dobi fluidna inteligencija opada, dok je duže radno iskustvo uglavnom praćeno povećanjem kristalizirane inteligencije. U ovakvom istraživanju, takve raznolike utjecaje bilo bi bitno teže kontrolirati.

Treba naglasiti da je ovako sastavljen uzorak prigodan, ali stvoren u sklopu standardnog načina rada koncerna – bez narušavanja ustaljenog selekcijskog tijeka rada, te bez naznaka koji bi upućivali na njegovu specifičnost u odnosu na cjelokupnu populaciju kandidata za rad u koncernu. Podaci o radnom iskustvu i fakultetskom usmjerenju dio su standardnog prijavnog obrasca koncerna i prikupljeni su kao dio uobičajene procedure kompanija po završetku testiranja. Natječajima je bilo obuhvaćeno više poslova koji su zahtijevali obrazovanje društveno – humanistički

usmjerenih fakulteta, a i broj prijava za te natječeaje je bio znatno veći, te je oko 80% kandidata je s nekog od fakulteta takvog usmjerenja. Kako je udio žena na fakultetima društveno – humanističkog usmjerenja veći, i ovaj uzorak čini oko 70% žena.

Treba dodatno pojasniti kriterije imanja/neimanja radnog iskustva. Kod kandidata koji su radili, a uključeni su u selekcijsku proceduru, radilo se o povremenim poslovima, uglavnom preko Studentskog centra (Student servisa) dužima od dva mjeseca, ali ne stalnim višegodišnjim zaposlenjima. Također, studiranje na pojedinim fakultetima uključuje obavljanje studentske prakse. Čak i kada je ona uključivala period od nekoliko mjeseci, to iskustvo nije tretirano kao radno. Zastupljenost kandidata s obzirom na rod, fakultetsko usmjerenje i radno iskustvo prikazana je Tablicom 1. Dominantna dob kandidata iznosila je 24 godine, a dobni raspon kretao se od 21 do 28 godina. Zastupljenost pojedinih kandidata s obzirom na godinu rođenja prikazana je Tablicom 2.

Testiranje je trajalo oko dva sata (uključujući i primjenu testa ličnosti i ispunjavanje Prijavnog obrasca), a Test verbalnog rasuđivanja, Test numeričkog rasuđivanja i Test apstraktnog rasuđivanja međusobno su rotirani zbog kontrole utjecaja eventualnog redoslijeda testiranja.

Tablica 1

Prikaz zastupljenosti sudionika istraživanja s obzirom na rod, fakultetsko usmjerenje i radno iskustvo

	ROD		FAKULTETSKO USMJERENJE		RADNO ISKUSTVO	
	m	ž	Društveno-humanističko	Prirodoslovno-(bio)tehnološko	da	ne
	n	n	n	n	n	n
n	155	386	431	110	272	269
%	28.7	71.3	80.2	19.8	50.3	49.7
N	541		541		541	

LEGENDA:

n ...broj kandidata unutar potkategorije

N...broj kandidata unutar kategorije

% postotak kandidata unutar potkategorije

Tablica 2
Prikaz zastupljenosti sudionika istraživanja s obzirom na dob,
odnosno godinu rođenja (N=541) u frekvencijama i
postocima

Godina rođenja	Frekvencije	Relativne frekvencije
1978	10	1.8
1979	87	16.1
1980	100	18.5
1981	110	20.3
1982	150	27.7
1983	58	10.7
1984	23	4.3
1985	3	.6
Ukupno	541	100.0

4. REZULTATI

Podaci su obrađeni osobnim računalom pomoću programskog paketa SPSS za Windows verzija 14.0. Dobiveni rezultati uspoređivani su s onima hrvatskih gimnazijalaca u sklopu hrvatske standardizacije DAT testova (Matešić i sur., prema Hyde i Trickey, 2005). Izbor ove skupine za usporedbu određen je najvećom obrazovnom sličnošću te populacije s ciljnom skupinom u ovom istraživanju, koju prvenstveno karakterizira visokoškolsko obrazovanje.

Deskriptivna statistika

Ukupni rezultat na Testu verbalnog rasuđivanja, Testu numeričkog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja formiran je kao jednostavna linearna kombinacija 40 zadataka za svaki od testova. Osnovni deskriptivni statistički indikatori dobivenih rezultata prikazani su Tablicom 3.

Tablica 3

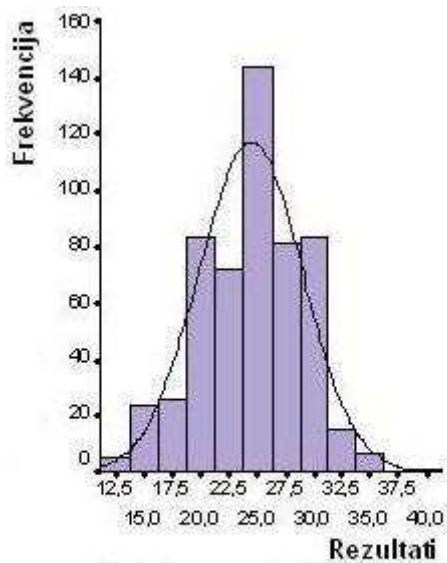
Prikaz deskriptivnih statističkih indikatora rezultata prikupljenih primjenom Testa verbalnog rezoniranja, Testa numeričkog rezoniranja i Testa apstraktnog rezoniranja DAT testova.

	Verbalno rezoniranje	Numeričko rezoniranje	Apstraktno rezoniranje
N	541	541	541
M	24.41	24.48	20.80
Medijan	25.00	25.00	20.00
Mod	24	29	20
SD	4.584	7.004	7.065
TR	26	34	35
Min	13	6	4
Max	39	40	39

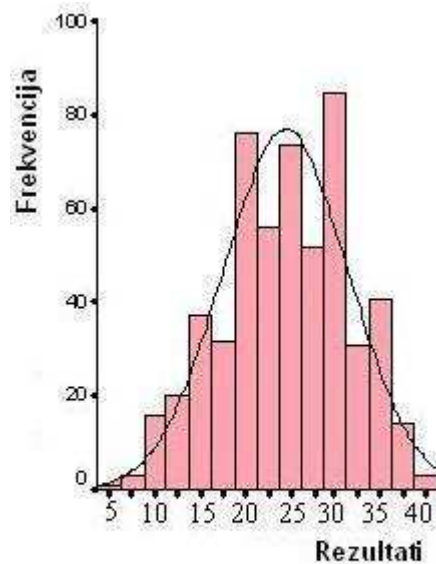
LEGENDA:

Nbroj ispitanika
Maritmetička sredina
Mod....modalna vrijednost
SD standardna devijacija
TRtotalni raspon
MIN....minimalni rezultat u testu
MAX...maksimalni rezultat u testu

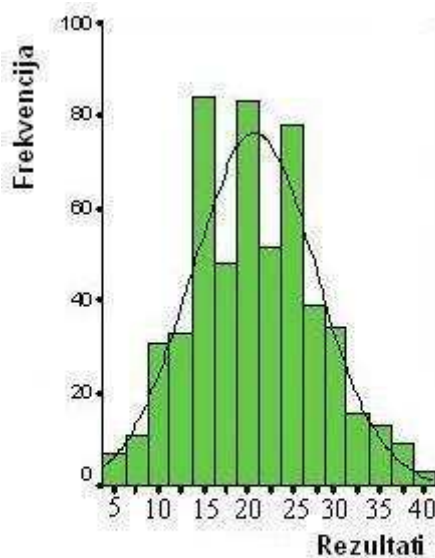
Kao što je vidljivo iz prikazanih rezultata, različite mjere centralne tendencije su slične. Iznimka je Test numeričkog rezoniranja, kod kojeg se dominantna vrijednost – na koju utječe samo frekvencija dobivenih rezultata, nešto više razlikuje od aritmetičke sredine i centralne vrijednosti koja se odnosi na rezultat smješten u sredini s obzirom na veličinu. Također, dodavanje i oduzimanje trostruke vrijednosti standardne devijacije aritmetičkoj sredini blisko je minimalnim i maksimalnim rezultatima ostvarenima na testovima. Međutim, taj raspon ne odgovara posve, kao ni različite mjere centralnih tendencija međusobno. Kolmogorov – Smirnovljev testom nije potvrđena hipoteza o normalnosti distribucije rezultata na Testu verbalnog rezoniranja: vrijednosti rezultata u ovom testu imaju trend negativne ($Z=1.729$, $p<.005$), dok su distribucije Testa numeričkog rezoniranja ($Z=1.448$, $p=.03$) i Testa apstraktnog rezoniranja ($Z=1.357$, $p=.05$) bliske normalnoj. Histogrami frekvencija prikazani su Slikama 1, 2 i 3.



Slika 1. Histogram frekvencija rezultata dobivenih primjenom Testa verbalnog rezoniranja (N=541)



Slika 2. Histogram frekvencija rezultata dobivenih primjenom Testa numeričkog rezoniranja (N=541)



Slika 3. Histogram frekvencija rezultata dobivenih primjenom Testa apstraktnog rezoniranja (N=541)

Postojanje povezanosti među rezultatima koje su ispitanici postigli na tri testa provjerena je Pearsonovim koeficijentom korelacije. Korelacije su značajne uz razinu rizika manju od 1%. Rezultat na Testu verbalnog rezoniranja korelira .412 s onim na

Testu numeričkog rezoniranja i .397 na Testu apstraktnog rezoniranja, dok rezultati na Testu numeričkog rezoniranja i Testu apstraktnog rezoniranja koreliraju čak .587.

Utjecaj redosljeda primjene testova provjeren je analizom varijance, te se, očekivano, nije pokazao značajnim ni u jednoj od šest situacija.

Mjerne karakteristike

Neke od osnovnih mjernih karakteristika tri testa DAT baterije provjerene u sklopu ovog istraživanja bile su osjetljivost, pouzdanost i faktorska valjanost.

Osjetljivost u grubim crtama možemo sagledati već kroz totalni raspon (Tablica 3): ni u jednom od tri testa nisu ostvareni svi rezultati. Najveći raspon ima Test apstraktnog rezoniranja (35), a najveći mogući rezultat ostvaren je na Testu numeričkog rezoniranja. Nisu postignuti rezultati s donjeg dijela mogućih rezultata. S obzirom na to da se radi o visokoobrazovanima, ovakav rezultat je logičan. Fergusonov δ i prosječni indeksi lakoće testa prikazani su Tablicom 4.

Tablica 4

Prikaz Fergusonovog δ i prosječnog indeksa lakoće Testa verbalnog rasuđivanja, Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja kao indikatora osjetljivosti (N=541)

	Verbalno rezoniranje	Numeričko rezoniranje	Apstraktno rezoniranje
δ	.952	.983	.983
p_t	.61	.61	.52

LEGENDA:

δ Fergusonov delta

p_t prosječni indeks lakoće testa

Fergusonov δ za sva tri testa prelazi vrijednost od .9, odnosno broj ostvarenih razlikovanja blizak je maksimalnom mogućem broju razlikovanja. Visoke vrijednosti nisu neuobičajene za Fergusonov δ , što je ujedno i zamjerka ovom statističkom pokazatelju osjetljivosti. Prosječni indeksi lakoće testova pokazuju da se radi o nešto

lakšim zadacima u Testu verbalnog rezoniranja i Testu numeričkog rezoniranja, te o gotovo idealnoj težini Testa apstraktnog rezoniranja za primjenu na ovoj populaciji. Ovakvi nalazi u vezi su i s distribucijom rezultata, odnosno njihovom raspodjelom bliskom normalnoj krivulji: rezultati se grupiraju oko prosječnih vrijednosti, te je preciznije razlikovanje slabijih od boljih ispitanika, a lošije oko prosjeka.

Pouzdanost testova određena je metodom unutarnje konzistencije i izražena je Cronbachovim α koeficijentom. Radi se zapravo o izračunavanju prosječnih interkorelacija među zadacima na temelju kojih se onda zaključuje o pouzdanosti testa kada se radi o jednoj primjeni testa i bez primjene njegove paralelne forme. Kako se radi o intencionalno homogenim testovima, koji mjere jedinstvene sposobnosti, a vrijeme rješavanja – iako ograničeno, nije jako kratko, odabir ove metode je prikladan.

Tablica 5

Cronbachov alfa dobiven primjenom Testa verbalnog rezoniranja, Testa numeričkog rezoniranja i Testa apstraktnog rezoniranja u ovom istraživanju i hrvatskom standardizacijom na populaciji gimnazijalaca
(Ns=541, Ng=487)

	Test verbalnog rezoniranja	Test numeričkog rezoniranja	Test apstraktnog rezoniranja
α	.66	.86	.86
r_{ij}	.048	.126	.135

LEGENDA:

α ... Cronbachov Alfa koeficijent pouzdanosti

r_{ij} ... prosječne interkorelacije zadataka

Kao što je vidljivo iz Tablice 5, pouzdanost dobivena primjenom Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja na populaciji visokoobrazovanih u selekcijskom postupku ovog hrvatskog koncerna je visoka. Osim toga, odgovara koeficijentima pouzdanosti dobivenih primjenom ova tri testa na uzorku hrvatskih gimnazijalaca, koji također iznose .86 za oba testa. Pouzdanost Testa verbalnog rezoniranja manja je od one druga dva testa za obje populacije, ali za rezultate u ovom istraživanju ne doseže ni granicu od .7, dok na uzorku hrvatskih gimnazijalaca iznosi .73.

Konstruktna valjanost testa provjerena je faktorskom analizom, s osnovnim ciljem provjere pretpostavljene jedne osnovne latentne dimenzije u podlozi svakog testa.

Prikladnost podataka za provođenje faktorske analize ispitana je Bartlettovim testom, kojim je odbačena pretpostavka o jednakosti korelacijske matrice i matrice identiteta za sva tri testa: za Test verbalnog rezoniranja $\chi^2=1917$; $p<.01$, za Test numeričkog rezoniranja $\chi^2=3884.6$; $p<.01$, te za Test apstraktnog rezoniranja $\chi^2=3096.2$; $p<.01$. Još jedna mjera prikladnosti korelacijske matrice za provedbu faktorske analize je Kaiser-Meyer-Olkinov test, koji stavlja u omjer koeficijente korelacija varijabli i koeficijente parcijalnih korelacija (kod kojih je parcijaliziran utjecaj ostalih varijabli). Na smislenost provedbe faktorske analize upućuje što veći rezultat na KMO testu, jer on ukazuje na veći udio zajedničkih faktora koji uvjetuju korelacije među varijablama. Kako se vrijednosti iznad .5 smatraju prihvatljivima, vrijednost od .678 za Test verbalnog rasuđivanja, .856 za Test numeričkog rasuđivanja, te .869 za Test apstraktnog rezoniranja sasvim su prihvatljive. Već spomenuti Kolmogorov – Smirnovljev test za provjeru normalnosti distribucija pokazuje granično značajna odstupanja, no, s obzirom na procjenu dovoljne sličnosti distribucije rezultata s normalnom na temelju grafičkih prikaza (Slike 1, 2 i 3) te granične statističke značajnosti razlike, provođenje faktorske analize na ovim rezultatima možemo smatrati opravdanim uz opasnost od podcjenjivanja koeficijenata korelacije među varijablama.

Faktorska analiza provedena je metodom glavnih komponenata. Početna korelacijska matrica manifestnih varijabli na temelju koje se provodi ekstrakcija je kompletna (s jedinicama u glavnoj dijagonali), a doprinos svake manifestne varijable latentnoj, odnosno ekstrahiranom faktoru, je maksimalan. Statistička osnova postupka je formiranje ortogonalne linearne kombinacije za objašnjenje (preostale) varijance u broju koraka koji odgovaraju broju zadataka. Izlučeno je sveukupno 15 faktora iz Testa verbalnog rezoniranja, 12 iz Testa numeričkog rezoniranja i 11 iz Testa apstraktnog rezoniranja.

Tablica 6

Ekstrahirani faktori, njihovi karakteristični korijeni i postotak varijance koji objašnjavaju, dobiveni primjenom Metode glavnih komponentata (N=541)

Faktor	Verbalno rezoniranje			Numeričko rezoniranje			Apstraktno rezoniranje		
	K. K.	%	Σ %	K. K.	%	Σ %	K. K.	%	Σ %
1	3.550	8.875	8.875	6.443	16.107	16.107	6.559	16.397	16.397
2	1.878	4.694	13.569	2.677	6.693	22.800	3.128	7.820	24.218
3	1.689	4.222	17.791	1.702	4.256	27.056	1.535	3.837	28.054
4	1.564	3.910	21.701	1.463	3.658	30.714	1.386	3.466	31.520
5	1.498	3.744	25.446	1.335	3.338	34.052	1.316	3.290	34.810
6	1.393	3.482	28.927	1.273	3.182	37.234	1.242	3.105	37.914
7	1.326	3.314	32.241	1.201	3.002	40.236	1.219	3.048	40.962
8	1.268	3.170	35.411	1.159	2.897	43.134	1.114	2.785	43.748
9	1.254	3.135	38.546	1.117	2.792	45.925	1.069	2.671	46.419
10	1.181	2.954	41.499	1.104	2.761	48.686	1.037	2.592	49.010
11	1.151	2.878	44.377	1.062	2.655	51.341	1.031	2.579	51.589
12	1.119	2.796	47.174	1.044	2.611	53.952			
13	1.104	2.760	49.934						
14	1.061	2.653	52.587						
15	1.026	2.566	55.152						

LEGENDA:

K.K ...karakteristični korijeni

% postotak varijance objašnjene pojedinim faktorom

Σ % .. postotak ukupne varijance objašnjene ekstrakcijom sljedećeg faktora

Iz Tablice 6 vidljivo je da, osim što je broj ekstrahiranih faktora s obzirom na karakteristični korijen veći od 1 velik, postotak varijance objašnjene prvim faktorom nije velik. Međutim, treba uzeti u obzir da je, osim lagano asimetričnih distribucija rezultata u pojedinim testovima, na ovakvu hiperprodukciju faktora utjecala i dihotomna priroda zadataka koja korelacije među varijablama čini manjima nego što bi to bio slučaj da se oni nalaze na nekoj metrijski superiornijoj skali. Generalni faktor u sklopu pojedinih testova objašnjava oko 16% varijance za Test numeričkog rasuđivanja i Test apstraktnog rasuđivanja, odnosno svega oko 9% Testa verbalnog rasuđivanja. S druge strane, daljnji pregled veličine karakterističnih korijena, jasnije vidljiv iz screeplot prikaza, ukazuje na najjasniju tendenciju značajnog pada i linearnog trenda vrijednosti karakterističnih korijena nakon prvog faktora upravo kod Testa verbalnog rezoniranja, a iz matrica faktorske strukture (Tablica 7) vidljivo je da s prvim faktorom u tom testu korelira značajno (iznad 0.3) oko polovice manifestnih varijabli. Psihološka interpretacija tih faktora zahtijeva analizu čestica, što nije cilj ovog istraživanja. Iz rezultata faktorske analize vidljiva je tendencija kristalizacije jednog do dva faktora.

Tablica 7

Prikaz korelacije pojedinih zadataka s prva dva ekstrahirana faktora dobivenih provedbom faktorske analize na Testu verbalnog rasuđivanja, Testu numeričkog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja. Korištena je Metoda glavnih komponentata (N=541).

Čestica	Test verbalnog rezoniranja		Test numeričkog rezoniranja		Test apstraktnog rezoniranja	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
1	.156	-.091	-.099	.069	.153	-.111
2	.131	-.204	.051	.552	-.051	.063
3	.370	-.063	.039	.077	.059	.042
4	.390	-.172	.032	.008	.028	.203
5	.412	-.159	-.047	.103	.032	.172
6	.495	-.216	.151	.230	-.005	.034
7	.349	-.102	.041	.481	.104	.187
8	.220	-.120	.070	-.001	.002	.101
9	.087	-.052	-.062	-.022	.007	.126
10	.383	.134	.133	.025	.116	-.122
11	.355	-.130	.079	.614	.015	.012
12	.261	-.311	.077	.330	.022	.039
13	.180	-.140	.084	.489	.111	-.028
14	.322	.238	-.022	.244	-.010	-.099
15	.293	-.149	-.118	.096	.037	.111
16	.336	-.187	.106	.252	.076	-.035
17	.364	-.104	.143	-.038	.003	.085
18	.198	.157	.044	.034	-.003	-.064
19	.276	-.321	.112	.282	.114	-.017
20	.253	.010	.053	.062	.026	.072
21	.300	-.059	.146	.043	.024	.086
22	.268	-.072	.037	.225	.064	.065
23	.503	-.022	.015	.473	.079	.055
24	.124	.069	.076	.005	.044	.201
25	.181	-.019	.170	-.020	.093	.248
26	.419	-.044	.089	.181	.161	.128
27	.048	.170	.320	.326	.183	.251
28	-.136	.132	.483	.241	.150	.332
29	-.036	.028	.116	.050	.026	.677
30	-.002	.177	.618	.102	.202	.623
31	.390	.170	.116	.016	.335	.383
32	.150	.163	.580	-.070	.415	.594
33	.456	.177	.367	-.068	.489	.515
34	.339	.477	.221	.092	.549	.286
35	.115	.502	.624	-.025	.665	.225
36	.501	.333	.726	.003	.620	.277
37	.223	.564	.780	.140	.683	-.058
38	.403	.032	.678	.179	.686	.024
39	.038	-.157	.472	-.091	.653	.053
40	-.057	.419	.312	.059	.711	.020

Usporedba rezultata visokoobrazovane skupine ispitanika i skupine hrvatskih gimnazijalaca

U odnosu na rezultate dobivene hrvatskom standardizacijom ova tri testa na populaciji gimnazijalaca (Hyde i Trickey, 2005), dobiveni rezultati se u prosjeku ne razlikuju na Testu verbalnog rezoniranja ($t(1026) = 1.60$; $p > .05$), ali su značajno niži na Testu apstraktnog rezoniranja ($t(1026) = 3.22$; $p < .01$), a osobito na Testu numeričkog rezoniranja ($t(1026) = 6.55$; $p < .01$).

Kao i prilikom hrvatske standardizacije, i u ovom istraživanju napravljena je podjela s obzirom na rod i obrazovni smjer; u ovom slučaju, radi se o podjeli s obzirom na fakultetsko usmjerenje, i to na fakultete društveno – humanističkog i prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja.

Usporedbu prosječnog rezultata kandidata u selekcijskom postupku ovog hrvatskog koncerna s postojećim podacima u okviru hrvatske standardizacije, moguće je (osim na razini čitavog uzorka) napraviti s obzirom na rod. Radi boljeg pregleda odnosa, aritmetičke sredine i standardne devijacije, te rezultati usporedbe dobiveni primjenom T-testa za velike nezavisne uzorke prikazane su Tablicom 8.

Tablica 8

Prikaz aritmetičkih sredina i raspršenja rezultata u situaciji selekcije kandidata hrvatskog koncerna i onih dobivenih hrvatskom standardizacijom na gimnazijalcima, te razlika među njima po rodu

	VERBALNO REZONIRANJE				NUMERIČKO REZONIRANJE				APSTRAKTNO REZONIRANJE			
	m		ž		m		ž		m		ž	
	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G
M	24.1	25.8	24.5	24.3	26.5	29.2	23.7	25.9	22.7	24.2	20.0	20.9
SD	4.56	4.97	4.59	4.97	7.05	6.43	6.82	6.58	6.96	6.91	6.97	7.08
N	155	197	386	290	155	197	386	290	155	197	386	290
t	3.4		0.73		3.76		4.31		2.05		1.65	
ss	350		674		350		674		350		674	
p	<.01		>.05		<.01		<.01		<.05		>.05	

LEGENDA:

m i ž muškarci i žene

S selekcijski postupak hrvatskog koncerna

G hrvatska standardizacija na populaciji gimnazijalaca

M i SD .. aritmetička sredina i standardna devijacija

t, ss i p....vrijednost dobivena t-testom, stupnjevi slobode i razina rizika značajnosti razlike

Kao što je vidljivo iz Tablice 8, trend prosječnih rezultata koji su ostvarili kandidati, konzistentno je niži od onog dobivenog standardizacijom na uzorku gimnazijalaca, s iznimkom rezultata na Testu verbalnog rezoniranja i Testu apstraktnog rezoniranja dobivenih na uzorcima žena.

Iako su podaci za gimnazije prikupljeni u matematičkim, jezičnim i općim gimnazijama, nisu dani podaci o uspjehu na testovima za svako od tih usmjerenja, tako da je normiranje rezultata neke skupine s obzirom na obrazovni smjer dan prvi puta ovdje.

Baždarenje bruto rezultata za čitavu skupinu, te s obzirom na fakultetsko usmjerenje i rod učinjeno je na T skali i skali centila. Odabir ovih psihometrijskih ljestvica za prikaz rezultata ima svrhu lakše usporedbe s postojećim normama za ova tri testa – izraženima također na te dvije ljestvice (Matešić i sur., prema Hyde i Trickey, 2005), kao i, zbog trenda prikaza rezultata na ovim psihometrijskim ljestvicama, s brojnim drugim instrumentima. T skala se sastoji od 100 jedinica, gdje 1T iznosi jednu desetinu standardne devijacije bruto rezultata. Aritmetička sredina na skali iznosi 50T, s rasponom od -5 SD ($T = 0$) do $+5$ SD ($T = 100$). Zbog tako velikog raspona, nerijetko se dešava da ni najbolji ispitanici na velikim uzorcima ne postignu rezultat veći od 80T, odnosno manji od 20T. Uz to, zbog vrlo male jedinice skale, uzevši u obzir pogrešku mjerenja, praktično bi tek razlika od 4T među rezultatima trebala biti uzeta u obzir. Skala percentila predstavlja niz od 100 jedinica na ljestvici rangiranih bruto rezultata, svaki centil – interval sadrži 1% rezultata, a medijan odgovara 50. percentilu. Iako je koncept percentila lako shvatljiv i univerzalno primjenjiv, treba uzeti u obzir da te jedinice nisu ekvivalentne, te da zbog toga osjetljivost na različitim dijelovima skale nije jednaka: intervali percentila prema krajevima skale postaju sve veći (Krković, 1978).

Bruto rezultati baždareni na T skalu i skalu percentila visokoobrazovanih kandidata u sklopu selekcijskog postupka hrvatskog koncerna prikazani su u PRILOGU.

Razlike s obzirom na rod i fakultetsko usmjerenje

S obzirom na to da udio muškaraca i žena u uzorku nije bio jednak za oba fakultetska usmjerenja, provedena je složena analiza varijance kako bi se provjerilo je li na neku od razlika utjecala interakcija roda i fakultetskog usmjerenja.

Na Testu verbalnog rezoniranja, nije pronađena značajna razlika u postignutim rezultatima ni s obzirom na rod ($F(1,540) = 0.34$; $p > .05$), ni s obzirom na fakultetsko usmjerenje ($F(1,540) = 2.23$; $p > .05$). Na Testu numeričkog rezoniranja nađen je i efekt roda i efekt fakultetskog usmjerenja: muškarci su u prosjeku postigli veći rezultat od žena ($F(1,540) = 11.62$; $p < .01$), a kandidati sa završenim fakultetom prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja veći od onih sa završenim fakultetom društveno – humanističkog usmjerenja ($F(1, 540) = 15.81$; $p < .01$). Značajna razlika istog smjera dobivena je i na Testu apstraktnog rezoniranja: veći rezultat postižu muškarci ($F(1,540) = 9.75$; $p < 0.01$) i kandidati sa završenim fakultetom prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja ($F(1, 540) = 4.73$; $p < .03$). Značajni efekti interakcije nisu nađeni niti za jedan test.

5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je odgovoriti na probleme vezane uz upotrebljivost Testa verbalnog rezoniranja, Testa numeričkog rezoniranja i Testa apstraktnog rezoniranja DAT baterije testova u procesu selekcije mladih, visokoobrazovanih kandidata velikog hrvatskog koncerna. Korištenje termina «provjere» moglo bi implicirati usporedbu sa skupinom gimnazijalaca kod koje se skupina visokoobrazovanih tretira kao referentna ili na neki način bolja. To nije slučaj. Zbog načina odabira uzorka, kao i ograničenosti na kandidate samo jednog koncerna (među kojima nema zastupljenih nekih struka, primjerice medicine), moguće je samo ocrtati osnovne smjernice koje bi olakšale kategorizaciju isključivo unutar koncerna i potaknule pomniji istraživanje na populaciji visokoobrazovanih kao specifične skupine na kojoj se primjenjuju ovi testovi. Iako prema autorima postojeće norme omogućavaju legitimnu interpretaciju DAT-a, ona je najsmislenija kada je povezana s refereničnom skupinom koja je najbližnja skupini ispitanika koji nas zanimaju. Autori priručnika čak

preporučuju «izradu «domaćih» ili «kućnih» normi kao alternativnog refereničnog okvira» (Hyde i Trickey, 2005., str 36). Također, termin «upotrebljivost» se odnosi na provjerene psihometrijske karakteristike testova i nije potpun. O upotrebljivosti u punom smislu mogli bismo govoriti da postoje i podaci o, u najboljem slučaju, prognostičkoj valjanosti.

U ovom slučaju, postoji više razloga za izražen interes prema ovakvim podacima: ispitanici srednjoškolskog uzrasta, ma koliko uzorak bio reprezentativan za tu populaciju, po nekim se karakteristikama razlikuju od mladih ljudi koji pet ili više godina kasnije traže posao. Najočitija takva karakteristika je dob. Iako inteligenciju možemo generalno smatrati vremenski stabilnim konstruktom, poznato je kako se njen aspekt obuhvaćen standardnim testovima inteligencije s vremenom smanjuje. Čak i ako su razlike male, upravo norme predstavljaju slučaj gdje male razlike mogu imati veliku težinu. Drugi razlog usko je vezan uz ciljnu skupinu ovog istraživanja, odnosno visokoobrazovane mlade ljude. DAT je vrlo često korišten test u selekcijskoj proceduri, i to upravo prilikom selekcije za poslove koji zahtijevaju visok stupanj obrazovanja. S obzirom na to da su čak i primarne sposobnosti u nekoj mjeri pod utjecajem miljea, zanimljivo je vidjeti ima li skupina visokoobrazovanih neke specifične karakteristike, tj. kakve su one ovisno o fakultetskom usmjerenju. Naposljetku, treći razlog je primarno praktičnog karaktera: rang-poredak kandidata rijetko je jedini kriterij odabira. Najčešće postoji i kritična točka, odnosno minimum sposobnosti koji kandidati trebaju zadovoljiti. On ovisi o više faktora, kao što su zahtjevi posla, uzimanje u obzir činjenice da testovi nisu apsolutni i jedini kriterij, ili čak «raskoši» koju si selekcijski psiholog može «dopustiti» s obzirom na interes koji se javlja prilikom popunjavanja nekog radnog mjesta. Pritom se često vodi računa o broju kandidata koji biva izdvojen određivanjem nekog graničnog percentila. Pogađanje takve vrijednosti kada postoji razlika u odnosu na dane norme smanjuje sigurnost u kvalitetu postupka i zbunjuje, a da ne spominjemo kandidate koji na taj način mogu ostati zakinuti za priliku da se iskažu u sljedećem selekcijskom krugu (primjerice intervjuu), a čiji broj, posebno u rasponu prosječnih rezultata, nije zanemariv.

Distribucija rezultata dovoljno je blizu normalnoj da omogući primjenu standardnih statističkih i logičkih zaključaka. Iako su rezultati očekivano pomaknuti prema višim vrijednostima, testovi su se pokazali dovoljno diskriminativnima i težinski

primjerenima – test je najdiskriminativniji kada je prosječne težine. Ovakav nalaz mogao bi implicirati jedan posve praktičan podatak. Kako se (mladi) ljudi u potrazi za poslom često prijavljuju na više od jednog natječaja, te prolaze više selekcijskih postupaka, psiholozi se prilikom selekcije često pitaju je li test postao previše poznat, odnosno jesu li kandidati višestrukim rješavanjem naučili odgovore. Da bi se na to pitanje sa sigurnošću odgovorilo negativno, bilo bi potrebno imati podatke o tome koliko su puta kandidati rješavali testove, te usporediti njihove rezultate s obzirom na tu varijablu. U ovom slučaju, možemo samo konstatirati kako težinska i diskriminativna primjerenost testova idu u prilog pretpostavci da se to, u ovom trenutku i na ovim ispitanicima, još nije desilo. Pouzdanost je visoka za Testove numeričkog i apstraktnog rezoniranja, ali iznosi svega .66 za Test verbalnog rezoniranja. Opće prihvaćeni standardi su da se testovi koji imaju Cronbachov α veći od .9 smatraju vrlo visoko pouzdanim, iznad .8 visoko pouzdanim, a iznad .7 zadovoljavajuće pouzdanim (Bukvić, 1982). Iako dihotomni zadaci općenito daju niže koeficijente korelacije, a korelaciju snižava i selekcioniranost uzorka uslijed smanjenja raspona (Petz, 1997), ti su razlozi podjednako djelovali i na druga dva testa. Uz to, kako Cronbachov α općenito daje procjenu donje granice pouzdanosti, moguće je da je stvarna Pouzdanost čestica negdje u rangi zadovoljavajuće, ali svakako manja i više upitna za Test verbalnog rezoniranja, nego za druga dva testa.

Povezano s tim, faktorskom analizom ekstrahiran je najveći broj faktora upravo za Test verbalnog rezoniranja, pri čemu prvi faktor, iako jasnije izdvojen nego kod druga dva testa, objašnjava upola manji postotak varijance – manje od 9%. Čak i uz uvjete koji pogoduju hiperprodukciji faktora, radi se o vrlo malom postotku objašnjene varijance. U slučaju druga dva testa, postotak varijance objašnjen prvim ekstrahiranim faktorom je nešto veći (oko 16%), ali doprinosi drugog faktora nisu zanemarivi, zbog čega bi bilo preporučljivo provesti analizu čestica na ovakvom, po obrazovanju specifičnom uzorku, jer obrazovanje ima utjecaj na rješavanje, a valjanost je nekoj mjeri situacijski specifična. Unatoč tome, uzevši u obzir uvjete koji pogoduju smanjenju varijance i korelacija među varijablama, možemo uočiti jasno izdvajanje prve ekstrahirane komponente u odnosu na ostale – koja ispituje temeljne sposobnosti ovih testova, bez isključenja mogućnosti postojanja još jednog značajnog faktora. Općenito, čini se kako se prilikom navođenja snaga DAT testova, autori (Hyde i Trickey, 2005)

više oslanjaju na kriterijsku valjanost, što je u svakom slučaju nezanemariva prednost ovog testa.

Iako intencionalno mjere odvojene sposobnosti, ova tri testa su u značajnim međusobnim korelacijama koje prema podjelama možemo nazvati stvarnom značajnom povezanošću (prema Petz, 1997). U skladu s time, mogao bi se pretpostaviti faktor nadređen ovim sposobnostima, odnosno generalna sposobnost u podlozi razvitka verbalne, numeričke i apstraktne.

Usporedba rezultata dobivenih ovim istraživanjem, s rezultatima koje postižu hrvatski gimnazijalci kao obrazovno najbližija skupina, ukazuje na manju uspješnost u Testovima numeričkog i apstraktnog rezoniranja, dok u Testu verbalnog rezoniranja nije nađena razlika. Uzorak u ovom istraživanju formiran je kao prigodan, pri čemu se pazilo da su uzorci i s obzirom na rod i s obzirom na dob dovoljno veliki. Uz to, on je odraz realnog stanja prijavljivanja kandidata na natječeaje, kao i potražnje za pojedinim strukama putem natječaja. U tom smislu, nema naznaka da bi ovaj uzorak bio nereprezentativan za mladu visokoobrazovanu populaciju koja sudjeluje u selekcijskom postupku ovog hrvatskog koncerna. Međutim, iako su oba uzorka dovoljno velika, broj kandidata društveno – humanističkog u odnosu na one prirodoslovno – (bio)tehnološkog fakultetskog usmjerenja mnogo je veći (431 prema 110, što čini oko 80% prvonavedenih). S obzirom na to da su razlike u uspješnosti na Testovima apstraktnog, a osobito numeričkog rezoniranja u korist kandidata prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja, a oni ne pokazuju odstupanja u odnosu na populaciju gimnazijalaca, moglo bi se pretpostaviti da su za razlike odgovorni niži rezultati na tim testovima kod kandidata društveno – humanističkog usmjerenja. Sukladno tome, nije pronađena razlika na Testu verbalnog rezoniranja, na kojem se ni rezultati s obzirom na usmjerenje ne razlikuju u ovom istraživanju. No, iako su u uzorak hrvatske standardizacije ušli učenici matematičkih, jezičnih i općih gimnazija, nije dana ovakva podjela s obzirom na testovne rezultate koja bi omogućila točnu usporedbu. Uz to, uzorak gimnazijalaca formiran je na ukupno 491 učeniku, sa svega 25% (144) učenika matematičke gimnazije, što, u konačnici, daje približne omjere pojedinih obrazovnih usmjerenja kao u ovom istraživanju. Zbog toga bi bilo očekivano da se slična prevaga, gledajući rezultate cjelokupnog uzorka, desila i s obzirom na zastupljenost pojedinih usmjerenja na skupini gimnazijalaca. Niži rezultati vjerojatnije se mogu pripisati

laganom opadanju fluidne inteligencije koja se javlja nakon 20-e godine (Zarevski, 2000), a koja sveukupno u ovim testovima vjerojatno ipak nadmašuje komponentu obrazovanja potrebnih za njihovo rješavanje. Usporedba rezultata s obzirom na rod generalno podržava ovakvu pretpostavku. Također, treba uzeti u obzir da nije kontroliran učinak situacije, odnosno selekcijskog postupka, koji je sam po sebi mogao izazvati anksioznost kod dijela kandidata i utjecati na uspješnost. Međutim, takva situacija je realna i zapravo najprikladnija za određivanje normi – u svrhu selekcije.

Zanimljivo je sagledati razlike koje su se javile između dva fakultetska usmjerenja u ovom istraživanju. Kako Test numeričkog rezoniranja dijelom uključuje znanje matematike, a i program tih fakulteta omogućuje u većoj mjeri dodatno razvijanje sposobnosti numeričkog rezoniranja, bilo je očekivano da kandidati prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja postignu na njemu značajno veći rezultat. No, po toj analogiji, bilo bi očekivano i da kandidati sa završenim fakultetom društveno – humanističkog usmjerenja postignu veći rezultat na Testu verbalnog rezoniranja. To se nije desilo: kandidati se s obzirom na fakultetsko usmjerenje ne razlikuju značajno prema rezultatima na ovom testu. Možda razlog leži u ispitivanoj vrsti verbalnih sposobnosti, odnosno u tome da pronalaženje verbalnih analogija nije specifična verbalna sposobnost čijem razvoju pogoduje društveno – humanističko fakultetsko usmjerenje. Ispitivanje nekog drugog vida verbalnih sposobnosti, primjerice verbalne fluentnosti, možda bi rezultiralo razlikom u smjeru većeg rezultata ovih studenata. U Testu apstraktnog rezoniranja, kandidati sa završenim fakultetom prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja također u prosjeku postižu nešto viši rezultat.

Slične razlike nađene su i s obzirom na rod, bez značajnog efekta interakcije s fakultetskim usmjerenjem: muškarci postižu nešto više rezultate na Testu numeričkog rezoniranja i Testu apstraktnog rezoniranja, dok s obzirom na uspjeh u Testu verbalnog rezoniranja razlike nisu nađene. Ovakva razlika u pojedinim sposobnostima između muškaraca i žena ne kosi se sa spoznajama o njihovoj jednakosti kada je riječ o općoj inteligenciji. Odnosno, iako istraživanja pokazuju kako nema razlike u općoj inteligenciji između muškaraca i žena, to ne znači kako je latentna struktura tih sposobnosti ista. Muškarci uobičajeno postižu više rezultate na testovima numeričkog rezoniranja (Zarevski, 2000). Što se tiče verbalnih sposobnosti, posebno analogija, metaanalize pokazuju da su tu rodne razlike zanemarivo male.

Mišljenje mnogih psihologa jest da inteligencija obuhvaća upravo sposobnost apstraktnog mišljenja. Prema Gardneru, Kornhaberu i Wakeu (1999) apstraktno se mišljenje ne može egzaktno definirati, no može se reći da je ključna sposobnost uviđanja različitih odnosa i struktura, posebice onih koji se ne mogu lako uočiti osjetilima. Temelji se na induktivnom rezoniranju, koje uključuje rezoniranje od specifičnih činjenica k općem zaključku koji bi mogao objasniti te činjenice (Sternberg, 2005). Dakle, na tome da se iz niza specifičnih slučajeva generalizira neko opće pravilo. Nešto veći rezultat u testu apstraktnog rezoniranja može biti posljedica perceptivne analize i integracije geometrijskih likova koje su se pokazale prikladnijima za muškarce, kao i za kandidate prirodoslovno – (bio)tehnološkog usmjerenja. Testovi apstraktnog rezoniranja često se povezuju s općom inteligencijom, što navodi psihologe u praksi da ga, uz Test verbalnog rezoniranja i Test numeričkog rezoniranja kao pokazatelja obrazovne sposobnosti, koriste kao pokazatelj opće inteligencije. Međutim, Test apstraktnog rasuđivanja u sklopu DAT baterije izdvaja se zbog prediktivnosti upravo u prirodno - znanstvenim predmetima (Hyde i Trickey, 2005).

Opasnost ovakvih kategorizacija, osobito kada se one odnose na neke mjere sposobnosti, leži u potencijalnoj diskriminaciji, odnosno laičkim zaključcima da su ženski kandidati ili oni društveno – humanističkog fakultetskog usmjerenja manje sposobni. Prvi razlog nedonošenja takvih uopćenih i netočnih zaključaka na osnovi ovog istraživanja jest nemogućnost generalizacije rezultata izvan kandidata za selekciju ovog koncerna. I na ovim rezultatima, dodatne provjere su uvijek dobrodošle. Nadalje, radi se o provjeri tri od sedam sposobnosti samo u ovoj bateriji testova. Mnogi testovi inteligencije mjere ove sposobnosti i njihove se karakteristike kao i specifične sposobnosti koje ispituju međusobno uvelike razlikuju. Konačno, pronađene razlike uglavnom nisu toliko velike: radi se o nekoliko bodova, a statističku značajnost razlika lako je dobiti na velikim uzorcima. Međutim, kako u situaciji selekcije i velike konkurencije mala razlika može odlučiti o sudjelovanju u daljnjem postupku, pošteno je, prvenstveno prema kandidatima, uzeti u obzir ovdje nađene razlike i uspoređivati ih u kontekstu što sličnije skupine.

ZAKLJUČAK

U sklopu provjere upotrebljivosti Testa verbalnog rasuđivanja, Testa numeričkog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije za primjenu na visokoobrazovanim kandidatima u selekcijskom postupku hrvatskog koncerna, provjerene su i osnovne karakteristike ova tri testa na 541 sudioniku. Odstupanje rezultata od normalne distribucije je granično za Testove numeričkog i apstraktnog rezoniranja, a značajno u smjeru negativne asimetrije za Test verbalnog rezoniranja ($Z=1.729$, $p<.005$). Osjetljivost testa pokazala se zadovoljavajućom, s Fergusonovim δ koji iznosi .952 za Test verbalnog rezoniranja i .983 za ostala dva testa, te zadovoljavajućeg prosječnog indeksa lakoće od .52 za Test apstraktnog rezoniranja i .61 za ostala dva testa. Pouzdanost tipa unutarnje konzistencije iznosi preko .8 i visoka je za Testove numeričkog i apstraktnog rezoniranja, te nešto niža za Test verbalnog rezoniranja: $\alpha = .66$. Takva snižena pouzdanost Testa verbalnog rezoniranja praćena je i niskim postotkom varijance objašnjen prvom ekstrahiranom komponentom (koja veličinom karakterističnog korijena odskaače od ostalih ekstrahiranih faktora) dobivene faktorskom analizom (8,9%), dok prvi faktor u druga dva testa objašnjava oko 16% varijance. Dodatnom analizom čestica trebalo bi utvrditi eventualno postojanje i drugog značajnog faktora.

Usporedba s rezultatima dobivenima hrvatskom standardizacijom na populaciji gimnazijalaca (najsličnijih ovoj skupini), ukazuje na nešto niži rezultat skupine visokoobrazovanih ispitanika, koji se u slučaju Testa verbalnog rasuđivanja nije pokazao statistički značajno različitim.

Usporedbom rezultata postignutih na testovima u ovom istraživanju između 155 muškaraca i 386 žena dobivena je statistički značajna razlika u korist muškaraca na Testu numeričkog rezoniranja ($F(1,540) = 11.62$; $p<.01$) i Testu apstraktnog rezoniranja ($F(1,540) = 9.75$; $p<.01$). Na ista dva testa nađene su i razlike u korist 110 kandidata završenog prirodoslovno – (bio)tehnološkog fakultetskog usmjerenja u odnosu na 431 kandidata sa završenim društveno – humanističkim fakultetima: $F(1, 540) = 15.81$; ($p<.01$) za Test numeričkog rasuđivanja i $F(1, 540) = 4.73$; ($p<.03$) za Test apstraktnog rasuđivanja.

Sukladno rezultatima u ovom istraživanju, izrađene su norme za upotrebu unutar hrvatskog koncerna u kojem je provedeno istraživanje. Ovi rezultati ne mogu se generalizirati bez nadopune uzorka reprezentativnim za čitavu populaciju mladih visokoobrazovanih kandidata. Također, preporučuje se i provedba istraživanja za utvrđivanje kriterijske valjanosti u vidu efikasnosti prognoze kasnijeg profesionalnog uspjeha (barem) ovih testova DAT baterije za populaciju visokoobrazovanih kandidata.

PRILOG

- **Norme za Testove verbalnog, numeričkog i apstraktnog rasuđivanja na cijelom uzorku, s obzirom na rod i fakultetsko usmjerenje -**

Tablica 9

Svi kandidati: percentili i T vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat

BRUTO REZULTAT	VR		NR		AR	
	C	T	C	T	C	T
3	1	3	1	19	1	25
4		5		21		26
5		8		22		28
6		10		24		29
7		12		25		30
8		14		26	2	32
9		16		28	4	33
10		19		29	5	35
11		21	2	31	6	36
12		23	4	32	10	38
13		25	6	34	13	39
14	2	27	8	35	16	40
15		29	10	36	20	42
16	4	32	12	38	26	43
17	6	34	15	39	31	45
18	10	36	18	41	35	46
19	11	38	21	42	40	47
20	15	40	25	44	44	49
21	21	43	29	45	51	50
22	26	45	35	46	55	52
23	34	47	40	48	60	53
24	40	49	45	49	65	55
25	50	51	50	51	72	56
26	58	53	55	52	76	57
27	66	56	59	54	79	59
28	75	58	64	55	83	60
29	81	60	68	56	97	62
30	87	62	75	58	90	63
31	91	64	79	59	92	64
32	96	67	84	61	93	66
33	97	69	89	62	95	67
34	99	71	90	64		69
35		73	92	65	96	70
36		75	95	66	97	72
37		76	97	68	98	73
38		80	99	69	99	74
39		82		71		76
40		84		72		77
M	24.41		24.48		20.80	
SD	4.584		7.004		7.065	
N	541					

Tablica 10

Muški kandidati: percentili i T vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat

BRUTO REZULTAT	VR		NR		AR	
	C	T	C	T	C	T
3	1	4	1	17	1	22
4		6		18		23
5		8		20		25
6		10		21		26
7		13		22		27
8		15		24		29
9		17		25		30
10		19		27		32
11		21	2	28	2	33
12		24	4	29	7	35
13		26	4	31	10	36
14	2	28	5	32	11	37
15	4	30	7	34	14	39
16	5	32	8	35	18	40
17	7	34	9	36	22	42
18	8	37	14	38	24	43
19	14	39	17	39	30	45
20	17	41	18	41	33	46
21	24	43	21	42	39	48
22	30	45	26	44	44	49
23	37	48	30	45	47	50
24	42	50	34	46	53	52
25	51	52	39	48	60	53
26	57	54	41	49	66	55
27	67	56	44	51	73	56
28	77	59	51	52	77	58
29	84	61	55	54	82	59
30	89	63	62	55	86	60
31	94	65	64	56	89	62
32	98	67	73	58	90	63
33		70	80	59	91	65
34		72	82	61	92	66
35	99	74	88	62	93	68
36		76	92	63	94	69
37		78	95	65	96	71
38		80	97	66	97	72
39		83		68	99	73
40		85		69		75
M	24.09		26.53		22.72	
SD	4.565		7.048		6.963	
N	155					

Tablica 11

Ženski kandidati: percentili i T vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat

Zbirski rangiranih, procentni i T Vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat						
BRUTO REZULTAT	VR		NR		AR	
	C	T	C	T	C	T
3	1	3	1	20	1	26
4		5		21		27
5		7		23		28
6		10		24		30
7		12		26	2	31
8		14		27	3	33
9		16		29	5	34
10		18	2	30	6	36
11		21	3	31	8	37
12		23	5	33	11	38
13		25	7	34	14	40
14		27	9	36	18	41
15	3	29	12	37	22	43
16	4	31	14	39	29	44
17	6	34	17	40	35	46
18	8	36	20	42	40	47
19	10	38	22	43	44	49
20	15	40	28	45	48	50
21	21	42	32	46	56	51
22	25	44	38	48	60	53
23	33	47	44	49	65	54
24	38	49	49	50	70	56
25	50	51	55	52	77	57
26	58	53	61	53	80	59
27	65	55	64	55	82	60
28	75	58	69	56	85	61
29	80	60	74	58	88	63
30	86	62	80	59	91	64
31	90	64	85	61	93	66
32	96	66	88	62	94	67
33	97	68	92	64	96	69
34	99	71	93	65	97	70
35		73	94	67		71
36		75	95	68	98	73
37		77	98	70	99	74
38		79	99	71		76
39		81		72		77
40		84		74		79
M	24.54		23.66		20.03	
SD	4.591		6.824		6.967	
N	386					

Tablica 12

Kandidati društveno humanističkog fakultetskog usmjerenja: percentili i T vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat

BRUTO REZULTAT	VR		NR		AR	
	C	T	C	T	C	T
3	1	2	1	20	1	25
4		4		21		27
5		6		23		28
6		8		24		29
7		11		25	2	31
8		13		27	3	32
9		15		28	5	34
10		17	2	30	6	35
11		20	3	31	8	37
12		22	5	33	10	38
13		24	6	34	14	39
14		26	8	36	16	41
15	3	29	11	37	21	42
16	4	31	13	39	27	44
17	5	33	16	40	33	45
18	7	35	20	42	38	47
19	9	37	23	43	43	48
20	13	40	27	44	47	50
21	20	42	32	46	54	51
22	25	44	39	47	58	52
23	33	46	44	49	62	54
24	38	49	49	50	68	55
25	50	51	55	52	74	57
26	56	53	60	53	78	58
27	66	55	63	55	80	60
28	74	58	67	56	83	61
29	81	60	72	58	88	62
30	87	62	79	59	90	64
31	91	64	82	61	92	65
32	96	67	87	62	93	67
33	97	69	92	64	95	68
34	99	71	93	65	96	70
35		73	94	66	97	71
36		76	96	68		72
37		78	97	69	98	74
38		80	98	71		75
39		82		72		77
40		85		74		78
M	24.58		23.77		20.34	
SD	4.462		6.827		6.987	
N	431					

Tablica 13

Kandidati prirodoslovno-(bio)tehnološkog fakultetskog usmjerenja: percentili i T vrijednosti s obzirom na pojedini bruto rezultat

BRUTO REZULTAT	VR		NR		AR	
	C	T	C	T	C	T
3	1	9	1	15	1	22
4		11		17		24
5		13		18		25
6		15		20		27
7		17		21		28
8		19		22		29
9		21		24		31
10		23		25	2	32
11		25	2	27	3	34
12		27	3	28	7	35
13		29	5	30	10	36
14	3	31	7	31	13	38
15	6	33	8	32	17	39
16	7	35	10	34	20	41
17	9	37	11	35	22	42
18	11	39	12	37	25	44
19	17	41	13	38	29	45
20	22	43	15	40	32	46
21	28	45	16	41	36	48
22	33	47	19	42	44	49
23	39	49	25	44	49	51
24	44	51	28	45	54	52
25	54	53	32	47	61	53
26	62	55	36	48	68	55
27	68	57	41	50	76	56
28	79	59	48	51	80	58
29	82	61	53	52	82	59
30	86	63	58	54	86	60
31	92	65	65	55	90	62
32	97	67	72	57	91	63
33		69	74	58	92	65
34	98	71	77	60		66
35		73	83	61	93	67
36	99	75	89	62	94	69
37		77	94	64	95	70
38		79	97	65	96	72
39		81		67	98	73
40		83		68		74
M	23.75		27.26		22.60	
SD	5.000		7.002		7.111	
N	110					

8. LITERATURA:

- Američko udruženje za istraživanja u obrazovanju, Američka psihološka udruga, Nacionalno vijeće za mjerenje u obrazovanju (2006). *Standardi za psihološko i pedagoško testiranje*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Bosanac, I. (2006). *Analiza zadataka dviju paralelnih formi Problemnog testa*. Diplomski rad. Filozofski fakultet, Zagreb.
- Bukvić, A. (1982). *Načela izrade psiholoških testova*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Fulgosi, A. (1979). *Faktorska analiza*. Zagreb: Školska knjiga
- Gardner, H., Kornhaber, M. L., Wake, W. K. (1999). *Inteligencija: različita gledišta*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Hyde, G., Trickey, G. (2005): *Priručnik diferencijalnih sposobnosti; DAT za profesionalno usmjeravanje i selekciju*. Jastrebarsko: Naklada Slap
- Krković, A. (1978). *Elementi psihometrije I*. Zagreb: Sveučilišna naklada Liber
- Momirović, K., Kovačević, V. (1970). *Evaluacija dijagnostičkih metoda*. Zagreb: Republički zavod za zapošljavanje
- Petz, B. (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Petz i sur. (1992). *Psihologijski rječnik*. Zagreb: Prosvjeta.
- Rathus (2000). *Temelji psihologije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Studentski informacijski poslužitelj, Ur. (2001). <http://www.student.hr/hosting/vodic/>
- Štrbić, M. (2005). *Psihometrijska validacija Derogatisovog kratkog inventara simptoma (BSI)*. Diplomski rad. Filozofski fakultet, Zagreb.
- Šverko, B. (2003). *Novije spoznaje o valjanosti selekcijskih metoda: od doktrine o situacijskoj specifičnosti do postavke o generalizaciji valjanosti*. *Suvremena psihologija* 6, 2, 293-313.
- Tonković, M. (2007). *Psihometrijska validacija Testa S*. Diplomski rad. Filozofski fakultet. Zagreb.
- Zarevski, P. (2000). *Struktura i priroda inteligencije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.